



مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات

بر اساس الگوی CMMI

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

دکتر امیر هوشنگ تاج‌فر دکتر علی‌اکبر احمدی

«امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.»^۱

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

۱. پیام مقام معظم رهبری به مناسبت آغاز هفته کتاب ۷۲/۱۰/۴

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	پانزده
فصل اول. مقدمه‌ای بر CMMI	۱
هدف کلی	۱
هدف‌های یادگیری	۱
مقدمه	۱
۱-۱ تعریف CMMI	۲
۲-۱ تاریخچه و تکامل CMMI	۳
۳-۱ بهبود فرایندی	۶
۱-۳-۱ بازمهندسی فرایندهای کسب‌وکار	۸
۲-۳-۱ محک‌زنی	۹
۳-۳-۱ مهندسی فرایندها / مدیریت جریان کار	۹
۴-۳-۱ مهندسی معکوس	۹
۵-۳-۱ بهبود فرایندهای کسب‌وکار مبتنی بر مدل	۹
۴-۱ حوزه‌های فرایندی در CMMI	۱۰
۱-۴-۱ حوزه فرایندی مدیریت فرایندها	۱۱
۱-۴-۱-۱ فرایندهای پایه حوزه مدیریت فرایند	۱۱
۲-۴-۱-۲ حوزه فرایندی مدیریت فرایندی پیشرفته	۱۲
۲-۴-۱-۲ حوزه فرایندی مدیریت پروژه	۱۴
۱-۲-۴-۱ حوزه فرایندی پایه مدیریت پروژه	۱۴
۲-۲-۴-۱ حوزه پیشرفته فرایند مدیریت پروژه	۱۶
۳-۴-۱ حوزه فرایندی مهندسی	۱۷
۱-۳-۴-۱ تعامل در بین حوزه‌های فرایند مهندسی	۱۸

۲۱	۴-۴-۱ حوزه فرایندی حمایت
۲۱	۴-۴-۱-۱ حوزه‌های فرایندی حمایت پایه
۲۳	۴-۴-۱-۲ حوزه‌های فرایندی حمایت پیشرفته
۲۴	خلاصه فصل اول
۲۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول
۲۵	خودآزمایی تشریحی فصل اول
۲۷	فصل دوم. سطوح تکامل CMMI
۲۷	هدف کلی
۲۷	هدف‌های یادگیری
۲۷	مقدمه
۲۸	۱-۲ درک سطوح تکامل
۲۹	۲-۲ ساختار مدل CMMI
۲۹	۲-۲-۱ سطوح تکامل (بلوغ یا قابلیت)
۲۹	۲-۲-۲ حوزه‌های فرایندی
۲۹	۲-۲-۳ هدف‌های کلی یا مشخص
۳۰	۲-۲-۴ شیوه‌ها یا رویه‌ها
۳۲	۳-۲ مدل مرحله‌ای CMMI
۳۲	۳-۲-۱ سطح بلوغ: آغازی
۳۳	۳-۲-۲ سطح بلوغ ۲: مدیریت شده
۳۴	۳-۲-۳ سطح بلوغ ۳: تعریف شده
۳۵	۳-۲-۴ سطح بلوغ ۴: مدیریت شده به صورت کمی
۳۵	۳-۲-۵ سطح بلوغ ۵: بهینه شده
۳۶	۴-۲ مدل مستمر
۳۷	۴-۲-۱ سطح قابلیت: ناتمام
۳۷	۴-۲-۲ سطح قابلیت ۱: اجرا شده
۳۷	۴-۲-۳ سطح قابلیت ۲: مدیریت
۳۸	۴-۲-۴ سطح قابلیت ۳: تعریف شده
۳۸	۴-۲-۵ سطح قابلیت ۴: مدیریت شده به صورت کمی
۳۸	۴-۲-۶ سطح قابلیت ۵: بهینه
۳۹	۵-۲ پیشرفت در سطوح قابلیت‌ها و بلوغ
۴۰	۵-۲-۱ پیشرفت از طریق سطوح قابلیت
۴۳	۵-۲-۲ پیشرفت از طریق سطوح بلوغ
۴۵	خلاصه فصل دوم
۴۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۴۵	خودآزمایی تشریحی فصل دوم

فصل سوم. استفاده از مدل CMMI در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات.....	۴۷
هدف کلی.....	۴۷
هدف‌های یادگیری.....	۴۷
مقدمه.....	۴۷
۱-۳ شاخصه‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات.....	۴۸
۲-۳ چالش‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات.....	۵۰
۳-۳ راه‌کارهای بهبود عملکرد پروژه.....	۵۶
۴-۳ فرایندهای مدیریت پروژه در عمل.....	۵۷
۱-۴-۳ حوزه فرایندی برنامه‌ریزی پروژه.....	۵۸
۲-۴-۳ حوزه فرایندی رصد و کنترل پروژه.....	۶۱
۳-۴-۳ حوزه فرایندی مدیریت توافقات تأمین‌کنندگان.....	۶۲
۴-۴-۳ حوزه فرایندی مدیریت یکپارچه پروژه.....	۶۳
۵-۴-۳ حوزه فرایندی مدیریت یکپارچه تأمین‌کنندگان.....	۶۴
۶-۴-۳ حوزه فرایندی مدیریت ریسک.....	۶۵
۷-۴-۳ حوزه فرایندی تیم‌سازی یکپارچه.....	۶۶
۸-۴-۳ حوزه فرایندی مدیریت کمی پروژه.....	۶۶
۵-۳ فرایندهای CMMI در چرخه حیات پروژه‌های فناوری اطلاعات.....	۶۷
۱-۵-۳ توسعه نیازمندی‌ها و تعریف پروژه.....	۶۸
۲-۵-۳ برنامه‌ریزی پروژه.....	۶۹
۳-۵-۳ طراحی سیستم.....	۶۹
۴-۵-۳ توسعه.....	۶۹
۵-۵-۳ تست.....	۷۰
۶-۵-۳ نصب و پیاده‌سازی.....	۷۰
۷-۵-۳ رصد و کنترل پروژه.....	۷۰
خلاصه فصل سوم.....	۷۱
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....	۷۱
خودآزمایی تشریحی فصل سوم.....	۷۲
فصل چهارم. حوزه فرایندی برنامه‌ریزی پروژه.....	۷۳
هدف کلی.....	۷۳
هدف‌های یادگیری.....	۷۳
مقدمه.....	۷۳
۱-۴ هدف‌ها و شیوه‌های مشخص برای برنامه‌ریزی پروژه.....	۷۴
۱-۱-۴ تعیین تخمین.....	۷۶
۱-۱-۴-۱ تخمین گستره پروژه.....	۷۶
۱-۱-۴-۲ انجام تخمین‌های محصولات کاری و شاخصه‌های وظیفه.....	۷۷

۷۸.....	۳-۱-۱-۴ تعریف فاز چرخه حیات پروژه.....
۷۹.....	۴-۱-۱-۴ تخمین تلاش و هزینه.....
۸۱.....	۲-۱-۴ توسعه برنامه پروژه.....
۸۱.....	۱-۲-۱-۴ تعیین بودجه و برنامه‌ریزی.....
۸۳.....	۲-۲-۱-۴ شناسایی ریسک‌های پروژه.....
۸۴.....	۳-۲-۱-۴ برنامه‌ریزی مدیریت داده‌ها.....
۸۵.....	۴-۲-۱-۴ برنامه‌ریزی منابع پروژه.....
۸۷.....	۵-۲-۱-۴ برنامه نیاز برای دانش و مهارت.....
۸۸.....	۶-۲-۱-۴ برنامه‌ریزی درگیری ذینفعان.....
۸۹.....	۷-۲-۱-۴ تعیین برنامه پروژه.....
۸۹.....	۳-۱-۴ دستیابی به تعهد در رابطه با برنامه.....
۹۰.....	۱-۳-۱-۴ بازبینی برنامه‌هایی که بر پروژه تأثیرگذارند.....
۹۰.....	۲-۳-۱-۴ تطبیق سطوح منابع و کار.....
۹۱.....	۳-۳-۱-۴ به‌دست آوردن تعهد برای برنامه.....
۹۲.....	۲-۴ برنامه‌ریزی گستره.....
۹۲.....	۱-۲-۴ برنامه‌ریزی گستره.....
۹۳.....	۲-۲-۴ تعریف گستره.....
۹۶.....	۳-۲-۴ برنامه‌ریزی تغییرات گستره.....
۹۸.....	۳-۴ برنامه‌ریزی زمان‌بندی.....
۹۹.....	۱-۳-۴ تعریف فعالیت‌ها.....
۱۰۰.....	۲-۳-۴ تقدم و تأخر فعالیت‌ها.....
۱۰۲.....	۳-۳-۴ تخمین و مشخص کردن منابع برای فعالیت‌ها.....
۱۰۳.....	۴-۳-۴ تخمین مدت زمان فعالیت‌ها.....
۱۰۵.....	۵-۳-۴ توسعه زمان‌بندی.....
۱۰۶.....	۴-۴ برنامه‌ریزی هزینه.....
۱۰۷.....	۱-۴-۴ ورودی‌ها و خروجی‌های برنامه‌ریزی هزینه.....
۱۰۸.....	۲-۴-۴ برنامه‌ریزی تخصیص بودجه.....
۱۰۹.....	۵-۴ برنامه‌ریزی ارتباطات.....
۱۰۹.....	۱-۵-۴ مفاد طرح ارتباطات.....
۱۱۱.....	۲-۵-۴ برنامه توزیع اطلاعات.....
۱۱۳.....	خلاصه فصل چهارم.....
۱۱۳.....	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل چهارم.....
۱۱۴.....	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم.....
۱۱۵.....	فصل پنجم. کنترل و رصد پروژه.....
۱۱۵.....	هدف کلی.....

۱۱۵	هدف‌های یادگیری.....
۱۱۵	مقدمه.....
۱۱۶	۱-۵ هدف‌ها و شیوه‌های مشخص.....
۱۱۶	۱-۱-۵ رصد پروژه با در نظر گرفتن برنامه.....
۱۱۶	۱-۱-۵-۱ رصدکردن پارامترهای برنامه‌های پروژه.....
۱۱۹	۱-۱-۵-۲ رصدکردن تعهدات.....
۱۱۹	۱-۱-۵-۳ رصدکردن ریسک‌های پروژه.....
۱۲۰	۱-۱-۵-۴ رصدکردن مدیریت داده‌ها.....
۱۲۰	۱-۱-۵-۵ رصدکردن مشارکت ذینفعان.....
۱۲۰	۱-۱-۵-۶ هدایت مدیریت پیشرفت.....
۱۲۱	۱-۱-۵-۷ هدایت مرور نقاط عطف.....
۱۲۲	۱-۱-۵-۲ مدیریت اقدامات اصلاحی تا بسته شدن.....
۱۲۲	۱-۲-۱-۵ تحلیل مسائل.....
۱۲۳	۱-۲-۱-۵-۲ انجام اقدامات اصلاحی.....
۱۲۳	۱-۲-۱-۵-۳ مدیریت اقدامات اصلاحی.....
۱۲۴	۲-۵ موارد بنیادی رصد کنترل پروژه.....
۱۲۶	۳-۵ رصد و کنترل در برنامه‌های پروژه.....
۱۲۶	۱-۳-۵ رصد و کنترل گستره.....
۱۲۷	۲-۳-۵ رصد و کنترل زمان‌بندی.....
۱۲۸	۳-۳-۵ رصد و کنترل هزینه و بودجه.....
۱۳۰	۴-۳-۵ رصد و کنترل ریسک‌ها.....
۱۳۱	۵-۳-۵ رصد و کنترل کیفیت.....
۱۳۲	۴-۵ رصد و کنترل در فازهای پروژه.....
۱۳۳	۱-۴-۵ رصد و کنترل پروژه در مرحله آغازین.....
۱۳۴	۲-۴-۵ رصد و کنترل پروژه در مرحله برنامه‌ریزی.....
۱۳۵	۳-۴-۵ رصد و کنترل پروژه در مرحله اجرا.....
۱۳۸	۴-۴-۵ رصد و کنترل در مرحله بستن پروژه.....
۱۳۹	خلاصه فصل پنجم.....
۱۳۹	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل پنجم.....
۱۴۰	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم.....
۱۴۱	فصل ششم. فرایند مدیریت ریسک.....
۱۴۱	هدف کلی.....
۱۴۱	هدف‌های یادگیری.....
۱۴۱	مقدمه.....
۱۴۲	۱-۶ هدف‌ها و شیوه‌های ویژه.....

۱۴۳	۱-۱-۶ آمادگی برای مدیریت ریسک
۱۴۴	۱-۱-۶-۱ تعیین منبع و طبقه ریسک
۱۴۵	۱-۱-۶-۲ تعریف پارامترهای ریسک‌ها
۱۴۷	۱-۱-۶-۳ تعیین یک استراتژی مدیریت ریسک
۱۴۸	۱-۲-۶ شناسایی و تحلیل ریسک‌ها
۱۴۸	۱-۲-۶-۱ شناسایی ریسک‌ها
۱۵۰	۱-۲-۶-۲ ارزیابی، طبقه‌بندی و اولویت‌بندی ریسک‌ها
۱۵۱	۱-۳-۶ کاهش ریسک
۱۵۲	۱-۳-۶-۱ توسعه برنامه کاهش ریسک
۱۵۵	۱-۳-۶-۲ پیاده‌سازی برنامه کاهش ریسک
۱۵۶	۲-۶ انواع ریسک‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات
۱۵۹	۲-۶-۱ ریسک‌های بیرونی
۱۶۰	۲-۶-۲ ریسک‌های داخلی
۱۶۱	۲-۶-۳ ریسک‌های ترکیبی
۱۶۲	۳-۶ فرایند مدیریت ریسک
۱۶۵	۴-۶ فرایند برنامه‌ریزی ریسک
۱۶۵	۱-۴-۶ شناسایی ریسک‌ها
۱۶۷	۲-۴-۶ تحلیل ریسک‌ها
۱۷۰	۳-۴-۶ پاسخگویی به ریسک
۱۷۲	۴-۴-۶ رصد ریسک‌ها
۱۷۴	خلاصه فصل ششم
۱۷۴	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل ششم
۱۷۵	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۱۷۷	فصل هفتم. مدیریت یکپارچه پروژه
۱۷۷	هدف کلی
۱۷۷	هدف‌های یادگیری
۱۷۷	مقدمه
۱۷۹	۱-۷ هدف‌ها و شیوه‌های ویژه
۱۸۰	۱-۱-۷ استفاده از فرایندهای تعریف‌شده پروژه
۱۸۰	۱-۱-۷-۱ تعیین فرایندهای تعریف‌شده پروژه
۱۸۱	۱-۱-۷-۲ استفاده از دارایی‌های فرایند سازمانی برای برنامه‌ریزی پروژه
۱۸۳	۱-۱-۷-۳ تعیین محیط کار پروژه
۱۸۴	۱-۱-۷-۴ یکپارچه‌سازی برنامه‌ها
۱۸۶	۱-۱-۷-۵ مدیریت پروژه با استفاده از برنامه‌های یکپارچه
۱۸۷	۱-۱-۷-۶ تشکیل تیم‌ها

۱۸۸	۷-۱-۱-۷ مشارکت در دارایی‌های فرایندی سازمان
۱۸۹	۲-۱-۷ هماهنگی و همکاری با ذینفعان مرتبط
۱۸۹	۷-۱-۲-۱ مدیریت مشارکت ذینفعان
۱۸۹	۷-۱-۲-۱ مدیریت وابستگی‌ها
۱۹۰	۷-۱-۲-۳ حل و فصل مسائل هماهنگی
۱۹۱	۷-۲-۱ یکپارچه‌سازی در مراحل مختلف پروژه
۱۹۱	۷-۲-۱ یکپارچگی در مرحله آغازین
۱۹۲	۷-۲-۲ یکپارچگی در مراحل برنامه‌ریزی
۱۹۴	۷-۲-۳ مرحله اجرا
۱۹۶	۷-۲-۴ مرحله بستن پروژه
۱۹۷	۷-۳-۱ یکپارچه‌سازی تغییرات
۱۹۹	خلاصه فصل هفتم
۲۰۰	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل هفتم
۲۰۰	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۲۰۱	فصل هشتم. مدیریت کیفیت
۲۰۱	هدف کلی
۲۰۱	هدف‌های یادگیری
۲۰۱	مقدمه
۲۰۲	۸-۱ حوزه فرایندی تضمین کیفیت فرایند و محصول
۲۰۴	۸-۲ هدف‌ها و شیوه‌های ویژه
۲۰۵	۸-۲-۱ ارزیابی عینی فرایند و محصولات کاری
۲۰۵	۸-۲-۱-۱ ارزیابی عینی فرایندها
۲۰۶	۸-۲-۱-۲ ارزیابی عینی محصولات کاری
۲۰۷	۸-۲-۲ فراهم آوردن بینش برای هدف‌ها
۲۰۷	۸-۲-۲-۱ اطلاع‌رسانی و حل و فصل موارد عدم انطباق
۲۰۸	۸-۲-۲-۲ ایجاد رکوردها
۲۰۸	۸-۳ موارد مهم و پایه در رابطه با مدیریت کیفیت
۲۰۹	۸-۳-۱ مسئولیت برای کیفیت
۲۰۹	۸-۳-۲ هزینه‌های کیفیت
۲۱۰	۸-۳-۳ موانع کیفیت
۲۱۲	۸-۴ فاکتورهای کیفیت
۲۱۲	۸-۴-۱ مدل مک‌کال
۲۱۳	۸-۴-۱-۱ بهره‌برداری محصول
۲۱۴	۸-۴-۱-۲ اصلاح محصول
۲۱۴	۸-۴-۱-۳ انتقال محصول

۲۱۵	۸-۴-۲ ابعاد کیفیت گاروین.....
۲۱۶	۸-۴-۳ ایزو ۹۱۲۶.....
۲۱۸	۸-۵ فرایند مدیریت کیفیت.....
۲۱۸	۸-۵-۱ برنامه‌ریزی توسعه طرح کیفیت.....
۲۲۱	۸-۵-۲ تضمین و پیاده‌سازی کیفیت.....
۲۲۲	۸-۵-۳ رصد و کنترل کیفیت.....
۲۲۳	۸-۵-۴ مرور کیفیت.....
۲۲۶	۸-۵-۴-۱ مرور در حین کار.....
۲۲۷	۸-۵-۴-۲ مرور پایان فاز.....
۲۲۹	خلاصه فصل هشتم.....
۲۲۹	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل هشتم.....
۲۳۰	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم.....
۲۳۱	فصل نهم. توسعه و مدیریت نیازمندی‌ها در پروژه.....
۲۳۱	هدف کلی.....
۲۳۱	هدف‌های یادگیری.....
۲۳۱	مقدمه.....
۲۳۲	۹-۱ حوزه فرایندی توسعه نیازمندی‌ها.....
۲۳۴	۹-۱-۱ توسعه نیازمندی‌های مشتری.....
۲۳۶	۹-۱-۱-۱ استخراج نیازها.....
۲۳۷	۹-۱-۱-۲ تبدیل نیازهای ذینفعان به نیازمندی‌های مشتریان.....
۲۳۸	۹-۱-۲ توسعه نیازمندی‌های محصول.....
۲۳۸	۹-۱-۲-۱ تعیین نیازمندی‌های محصول و اجزای محصول.....
۲۴۰	۹-۱-۲-۲ تخصیص نیازمندی‌های اجزای محصول.....
۲۴۰	۹-۱-۲-۳ شناسایی نیازمندی‌های ارتباطی.....
۲۴۱	۹-۱-۳ تحلیل و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها.....
۲۴۱	۹-۱-۳-۱ ایجاد جنبه‌ها و سناریوهای عملیاتی.....
۲۴۳	۹-۱-۳-۲ ایجاد و تعریف کارکردهای موردنیاز و ویژگی‌های کیفی.....
۲۴۴	۹-۱-۳-۳ تحلیل نیازمندی‌ها.....
۲۴۵	۹-۱-۳-۴ تحلیل نیازمندی‌ها برای ایجاد تعادل.....
۲۴۶	۹-۱-۳-۵ اعتبارسنجی نیازمندی‌ها.....
۲۴۶	۹-۲ حوزه فرایندی مدیریت نیازمندی‌ها.....
۲۴۸	۹-۲-۱ مدیریت نیازمندی‌ها.....
۲۴۸	۹-۲-۱-۱ درک نیازمندی‌ها.....
۲۴۹	۹-۲-۱-۲ کسب تعهد برای نیازمندی‌ها.....
۲۴۹	۹-۲-۱-۳ مدیریت تغییرات در نیازمندی‌ها.....

۲۵۰	۴-۱-۲-۹ حفظ ردیابی دوطرفه نیازمندی‌ها
۲۵۱	۵-۱-۲-۹ حصول اطمینان از هم‌راستایی بین محصولات کاری و نیازمندی‌ها
۲۵۲	خلاصه فصل نهم
۲۵۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل نهم
۲۵۳	خودآزمایی تشریحی فصل نهم
۲۵۵	فصل دهم. اعتبارسنجی و تائید
۲۵۵	هدف کلی
۲۵۵	هدف‌های یادگیری
۲۵۵	مقدمه
۲۵۶	۱-۱۰ اعتبارسنجی
۲۵۷	۱-۱-۱۰ آماده‌شدن برای اعتبارسنجی
۲۵۸	۱-۱-۱-۱۰ انتخاب محصولات برای اعتبارسنجی
۲۶۰	۲-۱-۱-۱۰ ایجاد محیط اعتبارسنجی
۲۶۱	۳-۱-۱-۱۰ تعیین روند معیارهای اعتبارسنجی
۲۶۲	۲-۱-۱۰ اعتبارسنجی محصول و اجزای آن
۲۶۲	۱-۲-۱-۱۰ انجام اعتبارسنجی
۲۶۲	۲-۲-۱-۱۰ تحلیل نتایج اعتبارسنجی
۲۶۳	۲-۱۰ تائید
۲۶۵	۱-۲-۱۰ آماده‌شدن برای تائید
۲۶۶	۱-۱-۲-۱۰ انتخاب موارد برای تائید
۲۶۷	۲-۱-۲-۱۰ ایجاد محیط تائید
۲۶۷	۳-۱-۲-۱۰ ایجاد معیارها و روندهای تائید
۲۶۸	۲-۲-۱۰ انجام مرور توسط همکاران
۲۶۹	۱-۲-۲-۱۰ آماده‌سازی برای مرور
۲۷۰	۲-۲-۲-۱۰ انجام مرور توسط همکاران
۲۷۱	۳-۲-۲-۱۰ تحلیل داده‌های مرور همکاران
۲۷۲	۳-۲-۱۰ تائید محصولات کاری منتخب
۲۷۲	۱-۳-۲-۱۰ انجام تائیدها
۲۷۳	۲-۳-۲-۱۰ تحلیل نتایج تائید
۲۷۴	خلاصه فصل دهم
۲۷۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دهم
۲۷۵	خودآزمایی تشریحی فصل دهم
۲۷۷	فصل یازدهم. مدیریت کمی پروژه
۲۷۷	هدف کلی

۲۷۷	هدف‌های یادگیری.....
۲۷۷	مقدمه.....
۲۷۸	۱-۱۱ مدیریت کمی پروژه.....
۲۸۰	۲-۱۱ حوزه فرایندی مدیریت کمی پروژه.....
۲۸۰	۱-۲-۱۱ آماده‌سازی برای مدیریت کمی.....
۲۸۱	۱-۱-۲-۱۱ ایجاد هدف‌های پروژه.....
۲۸۴	۲-۱-۲-۱۱ ایجاد فرایندهای تعریف شده.....
۲۸۶	۳-۱-۲-۱۱ انتخاب فرایند و ویژگی‌های آن.....
۲۸۸	۴-۱-۲-۱۱ انتخاب تکنیک‌های تحلیل و سنجش.....
۲۹۰	۲-۲-۱۱ مدیریت کمی پروژه.....
۲۹۰	۱-۲-۲-۱۱ رصد عملکرد زیرفرایندهای انتخابی.....
۲۹۲	۲-۲-۲-۱۱ مدیریت عملکرد پروژه.....
۲۹۴	۳-۲-۲-۱۱ انجام تحلیل عوامل ریشه‌ای.....
۲۹۶	خلاصه فصل یازدهم.....
۲۹۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل یازدهم.....
۲۹۷	خودآزمایی تشریحی فصل یازدهم.....
۲۹۹	پاسخنامه.....
۳۰۱	منابع.....

پیشگفتار

در چند دهه اخیر، فناوری اطلاعات با شتاب بسیار بالایی رشد کرده است، و این روند رشد به صورت مستمر در حال افزایش است. فناوری اطلاعات در تمام ابعاد زندگی بشر و همچنین صنایع نفوذ کرده است و تأثیرات حضور فناوری اطلاعات در زندگی بشر در دو دهه گذشته بسیار مشهود شده است. از عوامل مهم گسترش فناوری اطلاعات رشد و پیشرفت فناوری کامپیوتر (به خصوص افزایش قدرت پردازش کامپیوترها)، پیشرفت در حوزه ارتباطات و دانش چگونگی هستند. سرعت رشد فناوری اطلاعات به حدی بوده است که سازمان‌ها برای حفظ مزیت رقابتی و حتی بقا نیاز به سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات دارند.

فناوری اطلاعات منافع زیادی را برای سازمان‌ها به همراه داشته و آن‌ها را برای انجام وظایف مختلف چابک‌تر کرده است. در حقیقت فناوری اطلاعات پتانسیل رشد و پیشرفت برای صنایع مختلف را تا حد زیادی افزایش داده و ابزارهای ارزشمندی را برای دسترسی به مشتریان و بازارهای جدید، فراهم آورده است. به علاوه، فناوری اطلاعات امکانات گسترده‌ای را برای سازمان‌ها و صنایع ایجاد کرده تا بتوانند دامنه فعالیت‌های خود را گسترش داده و ابعاد جدید را در حوزه رقابت و بازار ایجاد کنند.

سازمان‌ها با انجام پروژه‌ها، پیاده‌سازی و گسترش استفاده از فناوری اطلاعات را محقق می‌کنند. پروژه را می‌توان به عنوان تلاشی موقتی که با هدف مشخص و با بودجه و زمان تعیین شده انجام می‌گیرد، در نظر گرفت. پروژه‌های فناوری اطلاعات تقریباً در تمام سازمان‌ها انجام می‌گیرد و با انجام آن‌ها به تدریج قابلیت‌های فناوری اطلاعات در سازمان‌ها ایجاد می‌شوند.

اجرای پروژه‌های فناوری اطلاعات در سازمان‌ها بدون مشکل نبوده است. تعداد زیادی از این پروژه‌ها با مشکل مواجه شده‌اند که یا هدف‌ها و گستره آن‌ها به صورت کامل مورد پوشش قرار نمی‌گیرند یا اینکه قبل از تکمیل لغو می‌شوند.

بسیاری از مشکلات و چالش‌های پروژه‌ها به نحوی به ضعف مدیریت و نبود یا عدم رعایت روندها و فرایندهای مدیریتی مرتبط است. همچنین عدم وجود دانش کافی مدیریتی، مدیران کم‌تجربه و استفاده تکنیک‌ها و روش‌های غلط از جمله دلایل ایجاد چالش در پروژه‌های فناوری اطلاعات است.

این چالش‌ها و مشکلات از همان اوایل گسترش فناوری اطلاعات مشهود بوده و مورد توجه کارشناسان قرار گرفته بود. در دهه ۶۰ و اوایل دهه ۷۰ میلادی مشکلاتی از قبیل شکست پروژه‌های فناوری اطلاعات، تأخیرها و هزینه‌های پیش‌بینی نشده، هزینه بالای نگهداری، تأمین نشدن نیازمندی‌های واقعی مشتری، و موارد مشابه دیگر، مرتباً گزارش می‌شدند. همچنین در آن زمان افزایش تقاضا برای قابلیت‌های جدید سیستم‌های فناوری اطلاعات سریع‌تر از توانایی برای تولید این سیستم‌ها بود. بعضی از مشکلاتی که در اوایل دهه ۷۰ میلادی برای پروژه‌های فناوری اطلاعات گزارش شدند، هنوز نیز ادامه دارند، ولی ماهیت مشکلات تا حد زیادی تغییر کرده است.

راه کارهای متفاوتی برای مقابله با چالش‌ها در طول زمان ابداع شده و مورد استفاده قرار گرفته است. به عنوان مثال می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **توسعه زبان‌های برنامه‌نویسی جدید.** برنامه‌نویسی کامپیوتر از زمان اختراع کامپیوتر به انواع زبان‌های مختلف انجام می‌گرفت. در ابتدا نرم‌افزارها با زبان ماشین برنامه‌نویسی شده، و دستورالعمل‌ها و داده‌ها به صورت مستقیم وارد حافظه کامپیوترها می‌شدند. به تدریج زبان‌های سطح بالا ابداع شدند و رویکرد شیء‌گرا نیز برای بهبود فرایند توسعه سیستم‌ها به کار گرفته شد.
- **ابداع و به کارگیری ابزارهای توسعه.** با پیچیده‌تر شدن کارکردهای سیستم‌های و به تبع آن پیچیده‌شدن پروژه‌ها، ابزارها به عنوان واسطی برای کاهش پیچیدگی و کمک به مدیریت پروژه‌ها ابداع شدند، که به عنوان مثال می‌توان به نمودار جریان، شبه برنامه و چارت ارتباط اشاره کرد.
- **استفاده از استانداردها.** استانداردهای زیادی برای مدیریت پروژه‌های فناوری

اطلاعات ابداع و به کار گرفته شده‌اند. این استانداردها با توجه به بهترین عملکردها و تجربیات در طول زمان شکل گرفتند. استانداردها به نوعی تجربه و به روش‌ها را در اختیار مدیران پروژه‌ها قرار می‌دهند.

استفاده از استانداردها از موفق‌ترین روش‌ها برای بهبود عملکرد پروژه‌های فناوری اطلاعات بوده است. استانداردهای مختلفی در چند دهه گذشته برای مدیریت پروژه‌ها ابداع شده‌اند که به عنوان مثال می‌توان از استانداردهای ^۱PMBOK، ^۲CMMI و ^۳ISO نام برد.

استاندارد CMMI که در این کتاب مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت، یکی از استانداردهای بسیار جامع مدیریت کل سازمان است که پیشینه آن به سال ۱۹۹۳ میلادی برمی‌گردد. استاندارد CMMI مختص انجام پروژه‌ها نیست بلکه استاندارد است برای کل فعالیت‌های سازمان. این استاندارد به صورت مشخص چهار طبقه‌بندی مختلف را پوشش می‌دهد که مدیریت پروژه یکی از آنها است. البته مواردی که در حوزه‌های فرایندی دیگر نیز وجود دارند به صورت غیرمستقیم یا حتی مستقیم روی مدیریت پروژه تأثیرگذار هستند. این کتاب به مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات براساس الگوی CMMI اختصاص داده شده است. و هدف کلی آن آشنایی مخاطبان با چگونگی مدیریت پروژه با استفاده از استاندارد تعریف شده در CMMI است.

این کتاب در ۱۱ فصل طراحی شد است که ساختار آن به اختصار در زیر توضیح داده شده است.

- در فصل اول کلیات CMMI ارائه شده است. در این فصل مباحث پایه‌ای و روند تکامل این استاندارد ارائه شده‌اند. همچنین حوزه‌های فرایندی در CMMI و ارتباط بین آنها توضیح داده شده‌اند.
- اصول پایه سطوح تکامل در CMMI و ساختار رویکردهای مستمر و مرحله‌ای، و همچنین سطوح مختلف تکامل در این دو رویکرد، در فصل دوم بررسی شدند.
- در فصل سوم اصول پایه، شاخص‌ها و چالش‌های پروژه‌های فناوری بررسی می‌شوند. سپس جزئیات حوزه‌های فرایندی مدیریت پروژه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

1. Project Management Body of Knowledge

2. Capability Maturity Model Integration

3. International Organization for Standardization

- حوزه فرایندی برنامه‌ریزی پروژه و هدف‌ها و شیوه‌های ویژه این حوزه فرایندی در فصل چهارم ارائه شدند. همچنین موارد عملیاتی مرتبط با برنامه‌ریزی پروژه در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.
- فصل پنجم به کنترل و رصد پروژه اختصاص داده شده است. در این فصل هدف‌ها و شیوه‌های ویژه فرایند رصد و کنترل پروژه ارائه شدند. به علاوه موارد بنیادی رصد و کنترل پروژه و همچنین کنترل پروژه در برنامه‌ها و فازهای پروژه مورد بحث و بررسی قرار گرفتند.
- فصل ششم به مدیریت ریسک اختصاص یافته است. هدف‌ها و شیوه‌های فرایند مدیریت ریسک در این فصل ارائه شدند. ریسک‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات، اولویت‌بندی و رصد ریسک‌ها در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.
- فصل هفتم تمرکز بر مدیریت یکپارچگی پروژه دارد. شیوه‌ها و هدف‌های ویژه حوزه فرایندی مدیریت یکپارچگی پروژه در این فصل ارائه شدند. یکپارچگی در مراحل مختلف پروژه و یکپارچگی در تغییرات پروژه نیز در این فصل مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.
- فصل هشتم به مدیریت کیفیت اختصاص داده شده است. در این فصل هدف‌ها و شیوه‌های ویژه حوزه فرایند تضمین کیفیت ارائه شدند. موارد پایه مدیریت کیفیت پروژه‌ها، مدل‌های مختلف کیفیت و روند مدیریت کیفیت مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.
- توسعه و مدیریت نیازمندی‌ها در فصل نهم بررسی می‌شوند. در این فصل حوزه‌های فرایندی مدیریت نیازمندی‌ها و توسعه نیازمندی‌ها ارائه شده‌اند. هدف‌ها و شیوه‌های ویژه این دو حوزه فرایندی نیز در این فصل مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.
- فصل دهم به اعتبارسنجی و تأیید اختصاص یافته است. حوزه‌های فرایندی اعتبارسنجی و تأیید در این فصل ارائه می‌شوند. هدف‌ها و شیوه‌های ویژه این دو حوزه فرایندی نیز در این فصل بررسی می‌شوند.
- در فصل یازدهم حوزه فرایندی مدیریت کمی پروژه، به همراه هدف‌ها و شیوه‌های ویژه آن، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

امیر هوشنگ تاج‌فر

فصل اول

مقدمه‌ای بر CMMI

هدف کلی

ارائه پیش‌زمینه کلی در رابطه با اصول پایه، روند تکامل و تاریخچه استاندارد CMMI.

هدف‌های یادگیری

۱. آشنایی مخاطبین با مباحث پایه استاندارد CMMI.
۲. مخاطبین بتوانند تاریخچه و روند تکامل CMMI را توضیح دهند.
۳. آشنایی مخاطبین با اصول پایه فرایندها و بهبود فرایندی.
۴. ارائه حوزه‌های فرایندی در CMMI و تعاملات و ارتباطات بین آنها.

مقدمه

محیط کسب‌وکار روزبه‌روز پیچیده‌تر و رقابتی‌تر می‌شود. سازمان‌های بیش از گذشته نیاز به گسترش توسعه محصولات و خدمات خود هستند. هم‌زمان فناوری‌های در بسیاری از حوزه‌ها (به‌خصوص حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات) به‌شدت در حال پیشرفت است و بسیاری از سازمان‌هایی که در این حوزه‌ها فعالیت می‌کنند مجبور به توسعه محصولات و خدمات بسیار پیچیده شده‌اند. بحث برون‌سپاری نیز تا حد زیادی گسترش پیدا کرده و بسیاری از سازمان‌ها ترکیبی از برون‌سپاری و درون‌سپاری را به‌صورت انتخابی انجام می‌دهند، که باعث پیچیده‌تر شدن انسجام، سازگاری و حفظ یکپارچگی در پروژه‌ها شده است. سازمان‌ها باید بتوانند پیچیدگی‌ها را با صورت مختلف مدیریت کنند.

از مهم‌ترین مشکلاتی که سازمان‌ها امروزه با آن روبه‌رو هستند، به‌کارگیری راه‌حل‌ها و پیاده‌سازی آن‌ها به‌صورت یکپارچه در سطوح سازمان است. همچنین مدیریت یکپارچه منابع و دارایی‌های به یک فاکتور کلیدی برای موفقیت کسب‌وکار تبدیل شده است. در اصل، بسیاری از سازمان‌ها برای دستیابی به هدف‌های کسب‌وکار خود، علاوه بر انجام درست و مناسب فعالیت‌های روزانه، باید بتوانند به بهترین روش، توسعه محصولات و خدمات را به انجام رسانند.

مدل‌های بلوغ، استانداردها، متدلوژی‌ها، دستورالعمل‌های زیادی به‌منظور کمک به بهبود فعالیت‌ها و فرایندهای کسب‌وکار، طراحی شده‌اند. هرچند، بسیاری از این‌ها تمرکز روی بخش خاصی از سازمان دارند، و فاقد یک رویکرد نظام‌مند برای رسیدگی کلی به مسائل سازمان هستند. تمرکز روی توسعه یک بخش یا قسمت از کسب‌وکار، تداوم مشکلات موجود در سازمان را به همراه خواهد داشت.

استاندارد CMMI فرصتی را برای حذف یا اجتناب از موانع در سازمان ایجاد کرده است. این استاندارد شامل بهترین عملکردها^۱ مرتبط فعالیت‌های توسعه محصولات و خدمات، می‌شود. همچنین بسیاری از موارد مهم در چرخه حیات محصول، از مدل مفهومی تا ارائه و نگهداری محصول، را پوشش می‌دهد (کراسیس^۲ و همکاران، ۲۰۱۱).

در این فصل، به‌منظور آشنایی مخاطبین با نکات و اصول پایه استاندارد CMMI، نگاه اجمالی بر موارد مهم و بنیادی این استاندارد خواهیم داشت.

۱-۱ تعریف CMMI

مدل CMMI راهنمایی را برای توسعه فرایندها فراهم می‌کند، ولی صرفاً فرایند یا توضیح فرایندها نیست. مدل CMMI شامل مجموعه‌ای از نیازمندی‌های فرایندی، براساس بهترین عملکردها در صنعت است که در ۲۴ حوزه فرایندی مختلف و در چهار دسته یا گروه سازمان‌دهی شده‌اند. حوزه‌های فرایندی در حوزه‌های مدیریت فرایندها، مدیریت پروژه، مهندسی، و حمایت تعریف و طبقه‌بندی شده‌اند. این حوزه‌های فرایندی برای تعریف، پیاده‌سازی، و بهبود فعالیت‌ها و کارکردها در سطح

1. best practices

2. Chrissis

سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. این حوزه فرایندی، چگونگی پیاده‌سازی فرایندها در سازمان‌ها را مشخص می‌کنند (کوپلا^۱ و هونسون^۲، ۲۰۰۸). جدول ۱-۱ حوزه‌های فرایندی در CMMI را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۱. طبقه‌بندی حوزه‌های فرایندی (کوپلا و هونسون، ۲۰۰۸)

طبقه‌بندی حوزه‌های فرایندی			
مدیریت پروژه	مهندسی	حمایت	مدیریت فرایندها
برنامه‌ریزی پروژه	توسعه نیازمندی‌ها	مدیریت پیکربندی	تمرکز فرایندهای سازمانی ^۳
رصد و کنترل فرایندها	راه‌حل فنی ^۴	تضمین کیفیت محصول و فرایند	تعریف فرایند سازمانی
مدیریت توافقات تأمین‌کننده	یکپارچه‌سازی محصول	تحلیل و اندازه‌گیری	آموزش سازمانی
مدیریت یکپارچه پروژه	تائید ^۵	تحلیل تصمیم و تصویب	عملکرد فرایند سازمان
مدیریت ریسک	اعتبارسنجی ^۶	تحلیل سببی و تصویب	مدیریت عملکرد سازمان
مدیریت نیازمندی‌ها			
مدیریت کمی پروژه			

مدل CMMI، فرایند مشخصی را به سازمان دیکته نمی‌کند، بلکه به‌طور عمده بهترین عملکردها برای ترکیب در توسعه فرایندها را تعریف می‌کند. میزان تطابق فرایندهای در سازمان با دستورالعمل‌های CMMI از طریق ارزیابی نمونه‌ای از ارائه‌ها انجام می‌گیرد. بسیاری از سازمان‌ها از این ارزیابی‌ها برای سنجش قابلیت فرایندی و راهنمایی برای بهبود توسعه استفاده می‌کنند (دیاز^۷ و همکاران، ۲۰۰۹).

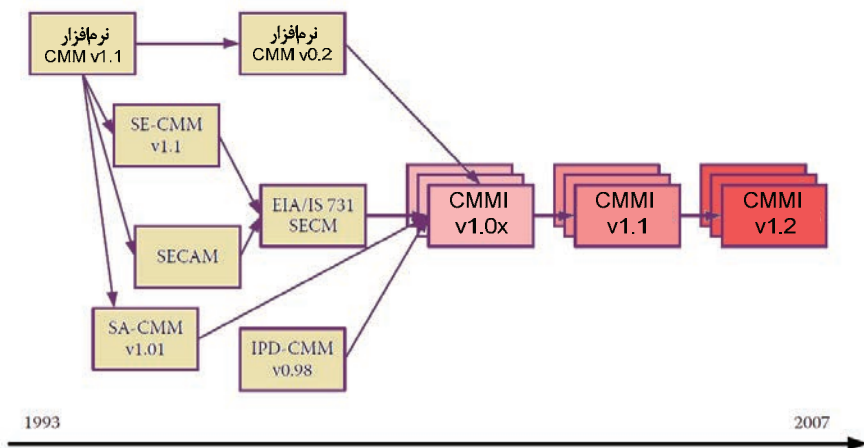
۱-۲ تاریخچه و تکامل CMMI

ریشه CMMI به‌طور عمده از مدل تکامل قابلیت‌ها CMM^۸ که برای بهبود فرایند توسعه

1. Kulpa
2. Honson
3. Organizational Process Focus
4. Technical Solution
5. Verification
6. Validation
7. Diaz
8. Capability Maturity Model

نرم‌افزار و اندازه‌گیری تکامل فرایندهای نرم‌افزار در یک سازمان مورد استفاده قرار می‌گرفت، است. این مدل توسط بسیاری از سازمان‌های توسعه نرم‌افزار مورد استفاده و قبول قرار گرفت. مقبولیت و موفقیت این مدل توجه بیشتری را در رابطه با بهبود فرایندها براساس مدل‌ها در سایر حوزه‌ها، به خود جلب کرد. بر همین اساس مدل‌های دیگری نیز توسعه یافتند که شامل مواد زیر می‌شود (کوپلا و هونسون، ۲۰۰۸):

- مهندسی سیستم CMM^۱ (SE-CMM)
- اکتساب نرم‌افزار CMM^۲ (SA-CMM)
- توسعه یکپارچه محصول CMM^۳ (IPD-CMM)
- مدل ارزیابی قابلیت مهندسی سیستم^۴ (SECAM)
- مدل قابلیت مهندسی سیستم^۵ (SECM)



شکل ۱-۱. مدل‌های تأثیرگذار بر CMMI (کوپلا و هونسون، ۲۰۰۸)

شکل ۱-۱ مدل‌های مختلفی که تأثیرات مستقیم بر CMMI داشتند را از سال ۱۹۹۳ میلادی تاکنون نشان می‌دهد. نکات جالب و قابل توجهی در این سیر تکامل دیده می‌شود، که به‌عنوان مثال می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: SECM در حقیقت یک مدل یکپارچه

1. Systems Engineering CMM
 2. Software Acquisition CMM
 3. Integrated Product Development CMM
 4. Systems Engineering Capability Assessment Model
 5. Systems Engineering Capability Model

است، که با یکپارچگی دو مدل مهندسی سیستم (SE-CMM و SECAM) شکل گرفته بود. ورژن ۱ CMMI به‌طور عمده تحت تأثیر CMMv۲ برای نرم‌افزار، SECM برای مهندسی سیستم، SA-CMM برای اکتساب نرم‌افزار، و IPD-CMM شکل گرفت.

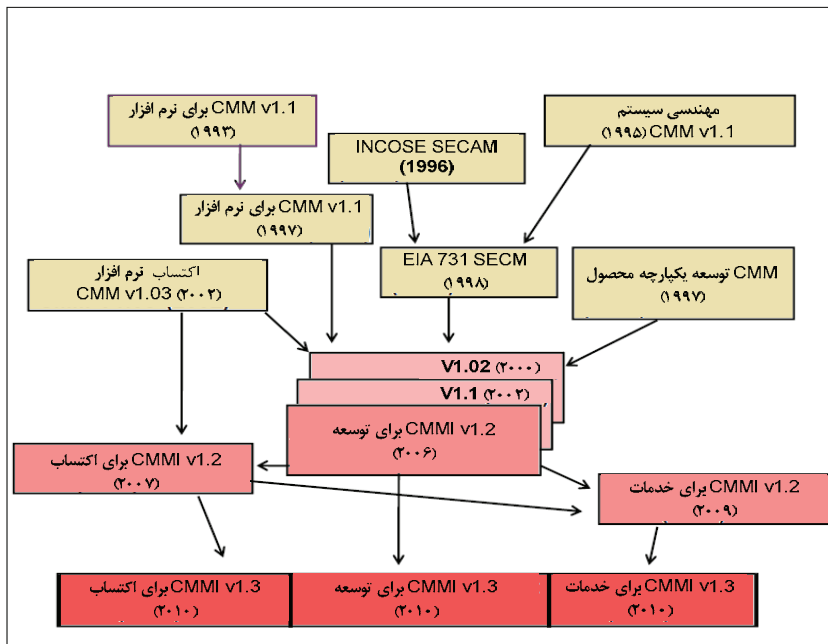
مدل CMMI برای یکپارچگی مدل‌های مشابهی که توسط نهادهای نرم‌افزاری و سایر سازمان‌ها در طی چندین سال ایجاد شده بود، طراحی شد. ایده وفق دادن این مدل‌ها با متدلوژی‌ها و استانداردهای دیگر (به‌عنوان مثال ISO ۹۰۰۱ و ISO ۱۵۵۰۴) نیز توسط بعضی از سازمان‌هایی که در زمینه استانداردسازی فعالیت می‌کردند، شکل گرفت. حتی بعضی از سازمان‌های مطرح درخواست توقف توسعه استانداردها و مدل‌های جدید، و پیشنهاد یکپارچگی مفاهیم و انگاره‌ها در یک مدل را مطرح کردند. به‌عبارت دیگر، CMMI برای سازمان‌دهی مشکلات استفاده از چندین ورژن CMM، باقابلیت‌های مختلف، شکل گرفت. ترکیب مدل‌های انتخابی در یک چارچوب بهبودیافته، با هدف بهبود فرایند در سطح کل سازمان، انجام شد (مالون^۱، ۲۰۰۵).

توسعه مجموعه مدل‌های یکپارچه بسیار فراتر از ترکیب ساده مدل‌های موجود که در آن زمان وجود داشت، بود. با استفاده از فرایندها و ترویج اجماع، توسعه‌دهندگان CMMI چارچوبی را برای در نظر گرفتن جوانب مختلف، توسعه دادند. شکل ۱-۲ تکامل CMMI را از بُعد دیگری نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل قبل نیز نشان داده شد، در ابتدا CMM با ترکیبی از SW-CMM، SECAM، و IPD-CMM شکل گرفت. این سه مدل به‌دلیل موفقیت در انطباق‌پذیری و چشم‌انداز بهبود فرایندها در سازمان انتخاب شدند.

اولین مدل CMMI (ورژن، ۱.۰۲) برای استفاده در سازمان‌های توسعه دهند محصولات، خدمات و البته نرم‌افزار، در راستای بهبود فرایندهای در سطح سازمانی، طراحی و در سال ۲۰۰۰ میلادی ارائه شد. دو سال بعد ورژن ۱.۱ و چهار سال بعد ورژن ۲.۱ ارائه شدند. در زمانی که ورژن ۲.۱ انتشار یافت، دو مدل دیگر CMMI نیز در حال برنامه‌ریزی بود. به‌دلیل این برنامه‌ریزی برای توسعه، اسم اولین مدل به CMMI برای توسعه تغییر یافت. مدل CMMI برای اکتساب نیز در سال ۲۰۰۷ ارائه شد، و با توجه به اینکه این مدل نیز براساس ورژن CMMI برای توسعه ساخته شده بود، این مدل نیز ورژن ۱.۲ نام‌گذاری شد. دو سال بعد CMMI برای خدمات نیز انتشار یافت،

و این مدل نیز که براساس دو مدل قبل توسعه‌یافته بود نیز ورژن ۱.۲ نام‌گذاری شد (کراسیس و همکاران، ۲۰۱۱).

در سال ۲۰۰۸ برنامه‌ریزی برای توسعه ورژن ۱.۳، برای اطمینان از سازگاری بین سه مدل ورژن ۱.۲ (CMMI برای توسعه CMMI برای اکتساب CMMI برای خدمات) شروع شد و نهایتاً CMMI ورژن ۱.۳ برای این سه مدل در سال ۲۰۱۰ ارائه شد.

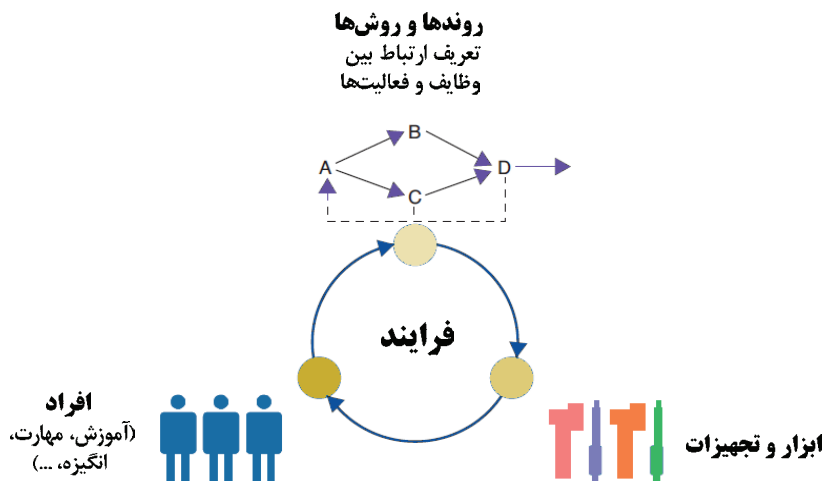


شکل ۲-۱. تاریخچه تکامل CMMI (کراسیس و همکاران، ۲۰۱۱)

۳-۱ بهبود فرایندی

فرایند به‌عنوان مجموعه‌ای از گام‌ها برای حل مسئله یا انجام کار مشخص تعریف می‌شود. گام‌های فرایند باید به‌صورت واضح و بدون ابهام، برای افرادی که از فرایند استفاده می‌کنند قابل درک و پیگیری باشد. در روند بهبود، فرایندها معمولاً در سطوح بالا تعریف می‌شوند.

شکل ۳-۱ سه بُعد کلیدی که سازمان‌ها به‌طور عمده روی آن تمرکز می‌کنند را نشان می‌دهد، که عبارت‌اند از افراد؛ روندها و روش‌ها؛ و ابزارها و تجهیزات.



شکل ۱-۳. سه بُعد محوری در سازمان (مالون، ۲۰۰۵)

فرایندهای سازمان عامل اتصال این موارد هستند. فرایندها امکان رسیدگی به مقیاس‌پذیری، و راه‌کار لازم برای ترکیب دانش چگونگی انجام بهتر کارها را فراهم می‌کنند. همچنین امکان استفاده مؤثر از منابع و بررسی روندهای کسب‌وکار توسط فرایندها ایجاد می‌شود.

افراد و فناوری نیز از اهمیت بالایی برخوردارند. فناوری با سرعت بسیار بالا در حال تغییر است، همچنین سازمان‌ها به افراد با توانایی‌های بسیار گسترده و متفاوتی نیاز دارند. صرف تمرکز بر فناوری یا افراد ممکن است نتایج مورد انتظار را به دنبال نداشته باشد. تمرکز بر فرایند، زیرساخت و ثبات لازم را برای محیط پویای کسب‌وکار و به حداکثر رسانی کارآمدی افراد و استفاده از فناوری در راستای بهبود مزیت رقابتی را فراهم می‌کند.

سازمان‌های تولیدی در بین اولین سازمان‌هایی بودند که کارآمدی استفاده از رویکرد فرایند محوری را تشخیص دادند. تمرکز روی فرایندها به نیروهای کار سازمان در رسیدن به هدف‌های کسب‌وکار کمک می‌کند، و همچنین امکان بهبود سازگاری و عملکرد سازمانی را نیز افزایش می‌دهد. به‌علاوه فرایندهای کارآمد، استفاده از فناوری‌های نوین در راستای رسیدن به هدف‌های کسب‌وکار را تسهیل می‌کند.

مدل‌های CMM تمرکز روی بهبود فرایندها در سازمان‌ها دارد. آن‌ها عناصر